

**Magensersatz
durch Vorverdauung der Nahrung
II Der Eiweißhaushalt**

von
Birke Pierer von Esch
geb. Klarner
aus
Vilseck/Oberpfalz



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Aus der Chirurgischen Klinik
der Universität Erlangen-Nürnberg
Direktor: Prof. Dr. med. G. Hegemann

Magenersatz durch Vorverdauung der Nahrung II Der Eiweißhaushalt

Inaugural - Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
der Hohen Medizinischen Fakultät
der Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg

vorgelegt

von

Birke Pierer von Esch
geb. Klarner

aus

Vilseck/Oberpfalz

Gedruckt mit Erlaubnis der Medizinischen Fakultät
der Universität Erlangen-Nürnberg



Dekan: Prof. Dr. H. Valentin
Referent: Priv.-Doz. Dr. H. B ü n t e
Korreferent: Prof. Dr. G. Hegemann
Tag der mündlichen Prüfung: 18.3.1970

Meinem Vater gewidmet.

	Seite
I Einleitung	1
II Methodik der Laboratoriumsuntersuchungen	5
1.) Harnstoffbestimmung nach Kjeldahl	5
2.) Durchführung der Veraschung	6
3.) Herstellung des Magensafts	6
4.) Technik der Reststickstoffbestimmung	8
III Methodik der Sondenernährung	9
1.) Umfang und Verteilung des Materials	9
2.) In Vitro-Versuche mit Sondennahrung, Fermenten und Magensaft	9
3.) In Vivo-Versuche	10
IV Vorversuche	12
V Ergebnisse	18
1.) Transportfunktion des Magen-Darmkanals	18
2.) Die Eiweißausnutzung bei vorverdauter Sondenkost	21
3.) Die Veränderungen der Eiweißkörper	24
a) des Gesamteiweißes	25
b) des Albumins	26
c) des α_1 -Globulins	27
d) des α_2 -Globulins	28
e) des β -Globulins	29
f) des γ -Globulins	30
g) des Albumin/Globulin-Quotienten	31
h) typisches Beispiel der Serumeiweißkörper in	
aa) der anabolen Phase	32
bb) der katabolen Phase	33
4.) Verhalten des Körpergewichts	37
5.) Das Problem der Zubereitung und Aufbewahrung der Sonderngemische	41
VI Diskussion	47
VII Zusammenfassung	52
Literaturverzeichnis	54
Danksagungen	56
Lebenslauf	57

I. EINLEITUNG

Indikationen zur Sondenernährung sind bei Patienten gegeben, die essen können, wollen oder dürfen.

So gelingt es manchmal nur auf diesem Weg Kranke mit einer ausreichend kalorien- und eiweißreichen Nahrung am Leben zu erhalten.

Der Tagesumsatz nach ausgedehnten Traumen und großen operativen Eingriffen liegt beim ruhenden Patienten nicht selten um 4000 kcal pro Tag. Diese Menge kann praktisch nur in Form hochkalorischer Sondernahrungsmische zugeführt werden.

Ein Beispiel soll dieses Problem zeigen:

Ein 43-jähriger Patient wurde nach einer Oesophagusextirpation (Karzinom) über 100 Tage mit 3000 - 4000 kcal täglich durch die Magensonde ernährt. Das Körpergewicht betrug vor der Operation 67 kg. Nach 105 Tagen wog er nur noch 58,3 kg.

Nur zu Beginn dieser Ernährung traten Diarrhoen auf, sonst verlief die Darmassage ungestört. Erbrochen hat der Patient nicht. Er erhielt täglich eine optimale Zufuhr an Sondernahrung: 3000 - 4000 kcal. Trotzdem nahm er laufend ab.

Die kalorische Bilanz ergab:

Die Körpertemperatur betrug 37,1°C axillär.

Der Sauerstoffverbrauch war 300 cmm pro Minute.

Die Wasserbilanz zeigte an 22 Tagen einen mittleren

Überschuß von 2,3 l.

Wenn man die mittlere Raumtemperatur von 18 - 20° C der Wachstation und die Sättigung der Luft von ca. 35% berücksichtigt, lässt sich eine adäquate Wärmemenge berechnen, die der nackte Patient durch Strahlung, Leitung und Verdampfung abgibt.

Tab. 1:

Kalorienbilanz bei einem Karzinomkranken,
der 105 Tage während der Sondenernährung
beobachtet wurde.

Zimmertemperatur:	18-20 C
Luftfeuchtigkeit:	35% Sättigung
Axillartemperatur:	37,1 C
Hauttemperatur:	schwankend
Wasserbilanz:	+ 2,3 l
Gewichtsabnahme (105 Tage):	9,7 kg
Kalorienzufuhr:	3 - 4000 kcal/Tag
Sauerstoffverbrauch:	ca. 300 cm ³ /min.
Wärmeabgabe durch Strahlung:	ca. 1500 kcal/Tag
Wärmeabgabe durch Verdampfung:	ca. 1200 kcal/Tag
Wärmeabgabe durch Leitung:	erhöht

Die bisher verwendeten Methoden der Sonden-
ernährung sind unbefriedigend, weil bei den
Patienten außer Gewichtsverlusten häufig
Erbrechen und Diarrhoen auftreten.

Ziel unserer Untersuchungen war es, zu prü-
fen, ob die Verträglichkeit der Sondenkost
und ihre Verwertung durch eine Vorverdauung
verbessert werden kann.

Hierzu haben wir in einer Versuchsreihe Son-
dennahrung mit künstlich hergestelltem physio-
logischen Magensaft, Pankreas - und Magen-
fermenten versetzt und bebrütet.

Die so angedaute Nahrung wurde durch Ernährungs-
sonden in den Magen oder oberen Dünndarm ge-
geben und die Methode dieser Ernährungsform
studiert.

II METHODIK DER LABORATORIUMSUNTERSUCHUNGEN

1.) Harnstoffbestimmung nach Kjeldahl:

Eichung: Mit einer Harnstoffeichlösung (8,5942 g Harnstoff ad 100 ml aqua dest.) wurde geprüft. 1 ml der Harnstofflösung entsprach 40,09 mg Stickstoff.

Die Veraschung (siehe unten) erfolgte in Kjeldahlkolben.

Technik: Je ein Kolben enthielt:

- a) Eine Messerspitze eines aus gleichen Teilen bestehenden Gemisches von Kupfersulfat und Kaliumsulfat.
- b) 2-3 Glasperlen
- c) die zu untersuchende Flüssigkeit
- d) 1 ml konzentrierte 95-97%ige Schwefelsäure.

Der bei jeder Untersuchungsreihe bestimmte Leerwert wurde anschließend von den ermittelten Stickstoffwerten abgezogen.

Mittelwert (aus 12 Versuchen): 40,5176 mg Stickstoff. Die Abweichung des Stickstoffs der Harnstoffeichlösung beträgt 1 %.

2.) Durchführung der Veraschung:

Die Methode war genauso wie zur Eichung der Kjeldahlapparatur. Ausserdem führten wir noch einige Verdünnungsreihen durch, um die bestmögliche Aufschließung zu erhalten. Das Verhältnis von konz. Schwefelsäure zu der zu untersuchenden Flüssigkeit war: 1:5, 2:10, 3:15. Die Veraschungszeit war unterschiedlich und betrug abhängig vom Untersuchungsmaterial 4-8-12 Stunden. Sie verkürzte sich um 2-3 Stunden, wenn im Verhältnis 2:10 konz. Schwefelsäure und aqua dest dazu gegeben wurden.

3.) Herstellung des Magensafts:

Der Herstellung eines Nüchternmagensaftes wurden die Normalwerte (Mittelwert) aus der Documenta Geigy (1962) entnommen. Daraus lassen sich die Mengen für 10 l physiologischen Magensaft berechnen.

Magensaft konzentriert enthielt: 1:10 verdünnt:

Glucose	3 210 mg	32,10 mg%
Glucosamin	3 270 mg	32,70 mg%
Glucuronsäure	200 mg	2,00 mg%
Albumin	21 410 mg	214,10 mg%
Harnsäure	140 mg	1,40 mg%
Natrium	11 270 mg	112,70 mg%
Kalium	6 300 mg	63,00 mg%
Calcium	720 mg	7,20 mg%
Ammoniak	220 mg	2,20 mg%
Chloride	23 237 mg	232,37 mg%
Freie Salzsäure	660 mval	6,60 mval

Das Chlorid wurde in Verbindung mit Kalium, Natrium und Ammonium gegeben. Calcium wurde als Carbonat hinzugefügt.

Kaliumchlorid	11 757,8 mg	117,578 mg%
Natriumchlorid	28 617 mg	286,170 mg%
Ammoniumchlorid	652,4 mg	6,524 mg%
Calciumcarbonat	1 798 mg	17,98 mg%

Als Albumin verwendeten wir Gelatine. Sie wurde vorher in Lösung gebracht. Mit der doppelten Menge aqua dest. ließen wir sie 1-2 Stunden quellen. Die gequollene Gelatine wurde dann in ein warmes Wasserbad von 50 - 60° C gegeben, bis sie unter Rühren in Lösung ging.

In einem 1000 ml Meßkolben wurde das Magensaftkonzentrat angesetzt: Die sorgfältig mit einer Toppan-Tara Waage abgewogenen festen Bestandteile gaben wir mit Hilfe eines Trichters in den Kolben, gossen die gelöste Gelatine hinein und pipettierten 660 ml 1n - Salzsäure dazu. Anschließend wurde mit aqua dest bis zur Marke aufgefüllt.

Den physiologischen Magensaft erhält man aus dem Konzentrat durch Verdünnung 1:10.

Wir prüften den Magensaft auf seinen Reststickstoffgehalt.

4) Technik der Reststickstoffbestimmung:

Die Enteiweißung erfolgte mit Trichloressigsäure:

3 ml Magensaft werden mit 6 ml aqua dest. und 6 ml Trichloressigsäure nach kräftigem Schütteln durch ein Schleicher- und Schüll-Filterpapier in ein trockenes Reagenzglas filtriert.

Die Veraschung wurde kjeldahlometrisch durchgeführt.

Der Reststickstoff des physiologischen Magensafts beträgt: 24-47 mg/100 ml (Doc. Geigy). Der Reststickstoffmittelwert unseres künstlich hergestellten Magensafts lag mit 40,21 mg/100 ml (Mittelwert aus 7 Reststickstoffwerten) im Normalbereich.

Der Gesamtstickstoff des physiologischen Magensafts ist: 67,58 mg/100 ml (Doc. Geigy) Unser errechneter Mittelwert aus 12 Versuchen war: 34,35 mg/100 ml, lag also etwa 50% unter diesem, da bei Patienten mit Hypochlorämie, Niereninsuffizienz, sowie extrarenalen Störungen ein unnötiger Reststickstoffanstieg vermieden werden sollte.

III METHODIK DER SONDENERNÄHRUNG

1.) Umfang und Verteilung des Materials:

Zahl der versorgten Patienten	34	
Gesamternährungszeit	334 Tage	
Mittlere Ernährungsdauer je V.P.	10 Tage	
Größter Zeitraum für eine V.P. bei reiner Sondenernährung	31 Tage	
Beobachtungszeit bei Lage der Ernährungssonden		
a.) im Magen	296 Tage	(86%)
b.) im Dünndarm	48 Tage	(14%)
Zeitraum bei reiner Sondenernährung	297 Tage	
Sondenernährung zur Normalkost	47 Tage	
„ „ zusätzlich zur Sondenernährung	90 Tage	

2.) In Vitro - Versuche mit Sondenernährung, Fermenten und Magensaft:

Als Sondenernährung standen uns zur Verfügung:

- a.) Glidine
- b.) Eiweiß - Klopfer
- c.) Biosorbin

An Fermenten setzten wir hinzu

entweder: Acidol - Pepsin
oder: Enzynorm

Mengenmäßige Zusammensetzung der untersuchten Lösungen:

- a.) 20 g Glidine, dazu 100 ml Magensaft
mit: 1 Tablette Acidol-Pepsin
oder: 10 g Enzynorm
- b.) 20 g Eiweiß-Klopfer, dazu 200 ml Magensaft
mit: 1 Tablette Acidol-Pepsin
oder: 5 g Enzynorm
- c.) 20 g Biosorbin, dazu 90 ml Magensaft
mit: 1 Tablette Acidol-Pepsin
oder: 5 g Enzynorm
- d.) 37,5 g Biosorbin, dazu 100 ml Magensaft
und 3,3 g Enzynorm

3.) In Vivo - Versuche:

Zu unserer Biosorbinsondenkost gaben wir je nach Sondenlage (Magen oder Dünndarm) als Ferment Enzynorm oder Panzynorm hinzu. Glidine und Eiweißklopfer kamen nicht in Frage, weil:

- a.) die Zusammensetzung als Sondennahrung zu einseitig ist (fast nur Eiweiß).
- b.) Das Lösungsverhältnis gegenüber dem Biosorbin ungünstiger war.

Um die Fermente exakt abwiegen zu können, nahmen wir statt Acidol - Pepsin Tabletten Enzynorm - und Panzynormpulver.

Die Sondennahrung hat folgende Zusammensetzung:^x

Eiweiß	19%	Natrium	12 mval
Fett	12%	Kalium	12 mval
Kohlenhydrate	61%	Calcium	14 mval
Wasser	4%	Magnesium	2 mval
Mineralien	3%	Chlor	9 mval
Rohfaser	0,4%		
(in Prozent der		(mval enthalten in	
Trockensubstanz)		100 g Trockensubstanz)	

x "Biosorbin" Fa.Pfrimmer & Co., Erlangen

IV VORVERSUCHE

Das Sondenkost Magensaft-Ferment-Gemisch wurde in einem Wasserbad von 37° C bebrütet. Im Abstand von 30 Minuten entnahmen wir davon jeweils 3 mal 1 ml und bestimmten den Reststickstoff.

Das Resultat unserer Versuche ergab, dass die mengenmäßige Zusammensetzung: 37,5 g Biosorbin, 100 ml Magensaft und 3,3 g Enzynorm für unsere in vivo - Versuche am günstigsten war.

Tabelle zur Reststickstoff-Mittelwertkurve von 18 Proben beim Bebrüten von 37,5 g Biosorbin, 3,3 g Enzynorm und 100 ml Magensaft.

Minuten	Mittelwert (aus 3 Werten)
30	1,12728 mg Stickstoff
60	1,30634 mg "
90	1,48120 mg "
120	1,72256 mg "
150	1,86750 mg "
180	1,89637 mg "

Bei Betrachtung der Mittelwertkurve des bebrüteten Biosorbins (Abb. 1) zeigt sich, dass die Zunahme des Reststickstoffs nach 60 und 120 Minuten am größten ist. Nach 150 Minuten war der Reststickstoffgehalt noch etwas angestiegen. Ein kleiner Reststickstoffanstieg ist noch bei 180 Min. zu sehen.

Da nach 120-minütiger Bebrütung die Proteolyse gute Ergebnisse zeigte, verabreichten wir unsere Sondenkost nach zweistündigem Bebrüten.

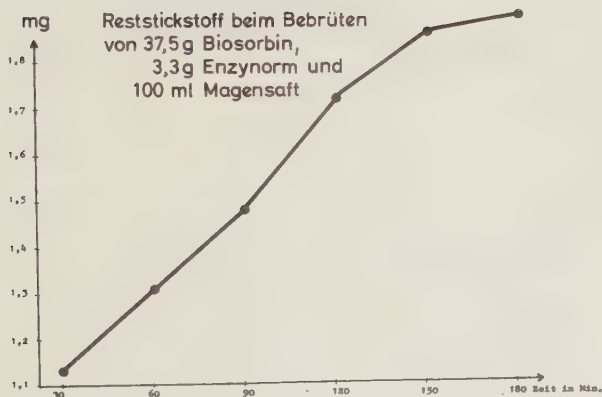


Abb. 1: Mittelwertkurve des Reststickstoffs beim Bebrüten von 37,5 g Biosorbin, 3,3 g Enzynorm und 100 ml Magensaft mit Probenentnahmen alle 30 Min. von 30 - 180 Min.

Beim Bebrüten von Eiweißklopfer mit Enzynorm (Abb.2) ist bereits eine starke Proteolyse bei 30 Min. zu sehen. Bei den übrigen Proben ist der Eiweißabbau geringer.

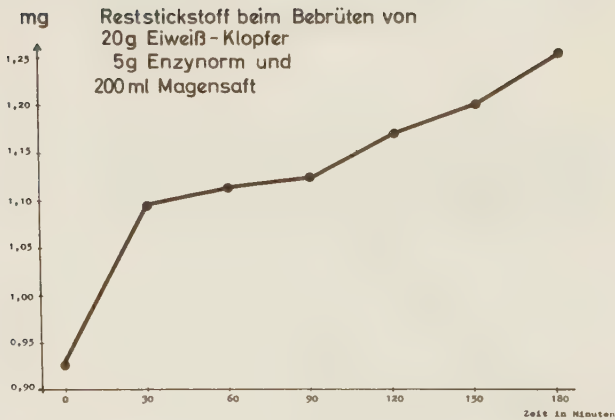


Abb. 2: Kurve der Mittelwerte des Reststickstoffs, der sich beim Bebrüten von 20 g Eiweiß - Klopfer, 5 g Enzynorm und 200 ml Magensaft ergeben hat.

Aus Abb. 3 ist zu ersehen, dass eine ziemlich starke Aufspaltung des Eiweiß - Klopfer - Acidol - Pepsin - Gemisches stattfindet. Danach ist die Reststickstoffzunahme geringer. Erst nach 150 Min. zeigt sich wieder ein stärkerer Anstieg.

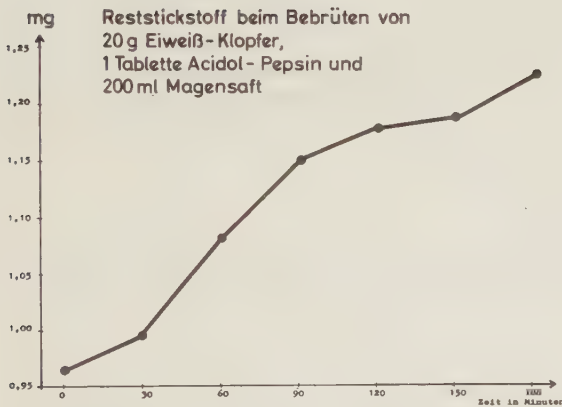


Abb. 3: Mittelwerte des Reststickstoffs beim Bebrüten von 20 g Eiweiß - Klopfer, 1 Tablette Acidol-Pepsin und 200 ml Magensaft.

Die Reststickstoffzunahme ist bei Glidine (Abb. 4) bis 90 Min. Bebrütungszeit am größten. Danach ist der Eiweißabbau geringer.

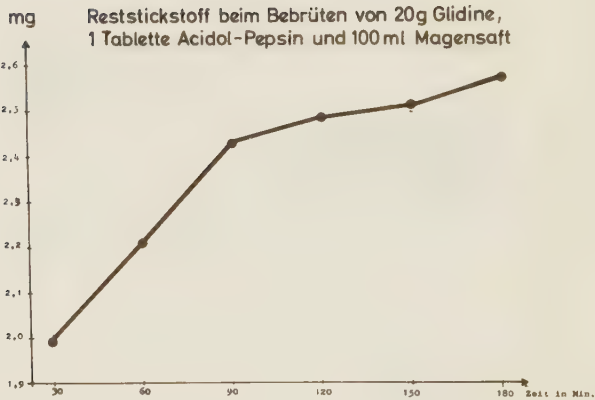


Abb. 4: Mittelwertkurve des Reststickstoffs beim Bebrüten von 20 g Glidine, 1 Tablette Acidol-Pepsin und 100 ml Magensaft.

Um den Patienten eine ausreichende Kalorienversorgung zu ermöglichen, verrührten wir 375 g Biosorbin und 33 g Enzynorm mit 1 l physiologischen Magensaft. Die Dünndarmsondenkost enthielt entsprechend 375 g Biosorbin und 33 g Panzynorm, aber 1 l salzsäurefreien Magensaft.

Dieser Brei wurde 2 Stunden bei 37°C bebrütet, so dass den Patienten die Sondenkost bereits vorverdaut appliziert werden konnte. Die Sondennahrung füllten wir dazu je nach Bedarf in Stundenportionen zu 40 ml, 50 ml, 60 ml, 80 ml, 100 ml oder in zwei-Stunden-Portionen zu 150 ml, 160 ml, und 200 ml in Erlmeyerkolben für 1 Tag ab, die luftdicht (Parafilm) verschlossen und bis zum Verbrauch im Kühlschrank aufbewahrt wurden.

V ERGEBNISSE

Wir beobachteten bei 34 Patienten, die insgesamt 344 Tage mit Sondenkost ernährt wurden, die Darmpassage, den Reststickstoff, das Serumeiweiß, das Gewicht und die in den Sondengemischen vorkommenden Keime.

1. Transportfunktion des Magen-Darmkanals:

Die Sondere ernährung wird häufig durch das Auftreten von Passagestörungen im Magen - Darmkanal erschwert. Diarrhoen werden dabei häufiger beobachtet als andere Komplikationen. Nach Vorverdauung der Sondennahrung verlief die Darmpassage bei den meisten Patienten regelrecht. (Tab.2 und Abb.5). Dabei wurden Krankheitsbild, Kalorienzahl und Sondenlage nicht berücksichtigt. Durchschnittlich erfolgten innerhalb von 3 Tagen 2 normale Stuhlentleerungen. 41% der Patienten hatten keinen Stuhlgang. 9,4% bekamen Einläufe. Diarrhoen traten fast keine auf.

Um hierzu einen Vergleich der Darmpassage bei normaler Kost stellen zu können, wurden die Versuchspersonen bereits 284 Tage vor Gabe unseres Sondengemisches beobachtet.

Dabei fiel auf, dass im Mittel nur an 2 Tagen 1 normal geformter Stuhl abgesetzt wurde. Erhöht war der Prozentsatz an Diarrhoen und Obstipation. Einläufe bekamen nur 8,7% der Patienten.

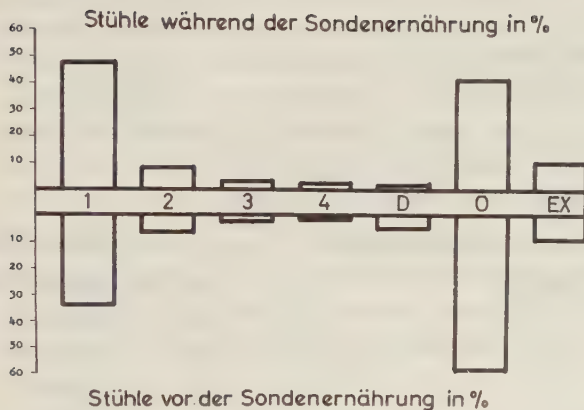


Abb. 5: Zahl der Stühle während und vor der Sondenernährung

- 1 = eine Stuhlentleerung pro Tag
- 2 = zwei Stuhlentleerungen pro Tag
- 3 = drei Stuhlentleerungen pro Tag
- 4 = vier Stuhlentleerungen pro Tag
- D = Diarrhoen
- 0 = keine Stuhlentleerung
- E = Einläufe

Tab. 2: Angaben zur Magen-Darmpassage bei 34
mit Sondenkost ernährten Patienten.

Zahl der Patienten	34
Gesamtbeobachtungszeit	637 Tage

Beobachtungszeit

1.) <u>während</u> der Sondenernährung	351 Tage (100 %)
Stühle pro Tag	
1	an 165 Tagen (47 %)
2	an 27 Tagen (7,7%)
3	an 9 Tagen (2,6%)
4	an 6 Tagen (1,7%)
Diarrhoen	an 2 Tagen (3,5%)
Ohne Stuhlentleerung	an 144 Tagen (41,0%)
Stuhlgang nach Einlauf	an 33 Tagen (9,4%)
2.) <u>vor</u> der Sondenernährung	286 Tage (100 %)
Stühle pro Tag	
1	an 95 Tagen (33,2%)
2	an 17 Tagen (5,9%)
3	an 5 Tagen (1,7%)
4	an 2 Tagen (0,7%)
Diarrhoen	an 13 Tagen (4,4%)
Ohne Stuhlentleerung	an 167 Tagen (58,5%)
Stuhlgang nach Einlauf	an 24 Tagen (8,7%)

2.) Die Eiweißausnutzung bei vorverdauter Sondennahrung.

Bei schweren anhaltenden Katabolien kommt es oft zu erheblichen Störungen der Eiweißausnutzung. So ist zum Beispiel durch die mangelhafte Fermentproduktion ein Eiweißabbau im Restmagen bei Zweidrittelresezierten herabgesetzt oder fehlt völlig. Andererseits kann zum Beispiel eine Erkrankung wie Tetanus einen gesteigerten Eiweißabbau, vor allem des Bluteiweißes bewirken, so dass man parenteral substituieren muss.

Die Frage war nun, ob im Restmagen oder katabolen Stoffwechsellagen, eine bebrütete Sondennahrung, die mit Fermenten angereichert ist, zu einer Verbesserung der Eiweißproteolyse führt.

Der Reststickstoff wurde 18 Tage bei 27 schwerkranken Patienten, die mit Sonde ernährt wurden, bestimmt. Die Mittelwerte aus diesen Untersuchungen sind in Tab. 3 zusammengefasst und in Abb. 6 graphisch dargestellt.

Tab. 3: Der Reststickstoff während der
Sondenernährung.

1.) Vor der Sondengabe:	18,8 mg%
2.) Während der Sondengabe:	
nach 2 Tagen :	20,8 mg%
nach 4 Tagen :	24,4 mg%
nach 6 Tagen :	22,7 mg%
nach 8 Tagen :	26,5 mg%
nach 10 Tagen :	27,0 mg%
nach 12 Tagen :	27,5 mg%
nach 14 Tagen :	27,0 mg%
nach 16 Tagen :	25,0 mg%
nach 18 Tagen :	24,7 mg%

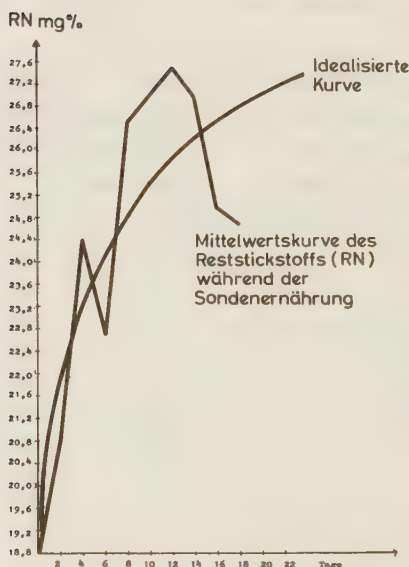


Abb. 6: Mittelwertkurve des Reststickstoffs während Sondenernährung.

Der Mittelwert des Reststickstoffs war vor der Sondierung mit 18,8 mg% erniedrigt. Nach 2 Tagen Sondenernährung war er bereits um 2 mg% gestiegen und am vierten Tag um weitere 3,6 mg%. Bei den folgenden Untersuchungen sank er auf 22,7 mg% und erreichte am zwölften Tag mit 27,5 mg% sein Maximum. Innerhalb der nächsten 6 Tage fiel er nochmals um 2,8 mg% ab.

Die Kurve der Reststickstoffkonzentrationen zeigt einen deutlichen Anstieg mit einem logarithmischen Verlauf. Sie nähert sich dem Wert 30 mg%. So konnte durch Fermentzusätze und Bebrütung der Sondenkost ein vermehrter Eiweißumsatz und eine Normalisierung des Reststickstoffs erreicht werden.

3.) Das Verhalten der Gesamteiweißkonzentrationen, der Eiweißfraktionen und des Albumin/Globulin-Quotienten während der Sondenernährung.

Die Gesamteiweißkonzentrationen, die einzelnen Eiweißfraktionen und der Albumin/Globulin-Quotient wurde während der Sondenernährung an 23 Patienten untersucht. (Tab.4) Sie hatten teilweise pathologische Ausgangswerte als Folge der Unterernährung, die häufig mit einer Verschiebung der Eiweißkörper einhergeht.

Wir untersuchten, ob durch hochkalorische Sondenernährung eine Normalisierung erreicht werden kann.

a.) Veränderungen der Gesamteiweißkonzentrationen

Der Gesamteiweißwert (Abb. 7) unserer Versuchspersonen war zu Beginn der Sondenernährung mit 6,39 g% (Mittelwert) niedrig, aber nicht pathologisch. Nach 5-tägiger Sondenkost war bereits ein Anstieg von 0,64 g% und nach 10 Tagen um weitere 0,87 g% festzustellen. Nach 15 Tagen sank der Wert um 0,94 g% wieder, war aber nach 20 Tagen um 0,27 g% erneut angestiegen.



Abb. 7: Kurve der Gesamteiweißkonzentrationen während 20-tägiger Beobachtungszeit.

Gesamteiweiß normal: 6,02 - 7,42 g%

b.) Veränderungen der Albuminkonzentrationen.

Die Albumine, (Abb. 8) die mit 2,38 g% erniedrigt waren, hatten sich bereits am 5-ten Tag um 0,89 g% und am 10-ten Tag um weitere 0,13 g% verbessert. Am 15-ten Tag war ein leichter Abfall von 0,47 g% vorhanden. Jedoch am 20-ten Tag lagen die Werte mit einem erneuten Anstieg um 0,48 g% bei 3,41 g%.

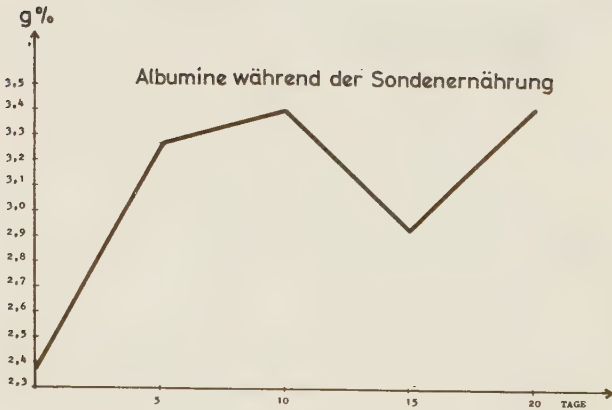


Abb. 8: Kurve der Albumine während 20-tägiger Beobachtungszeit.

Albumine normal: 3,50 - 4,58 g%

c.) Veränderungen der α_1 -Globulinkonzentration.

Die α_1 -Globuline (Abb. 9) hatten mit 0,43 g% einen normalen Ausgangswert. Sie verringerten sie am 5-ten Tag um 0,04 g% und am 10-ten Tag um weitere 0,01 g%. Am 15-ten Tag war ein geringer Anstieg von 0,03 g%, jedoch am 20-ten Tag ein Sinken von 0,02 g% zu beobachten.

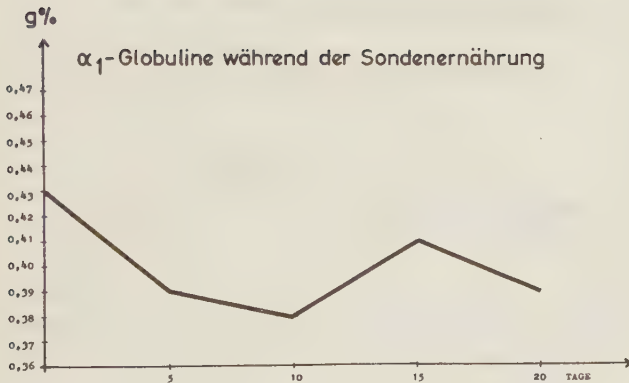


Abb. 9: Kurve der α_1 -Globuline bei 20-tägiger Beobachtungszeit.

α_1 -Globuline normal: 0,208 - 0,412 g%.

d.) Veränderungen der α_2 -Globulinkonzentration.

Die α_2 -Globuline (Abb. 10) waren mit 0,79 g% zu Beginn der Sondenernährung bereits erhöht und schon nach 5 Tagen noch um 0,37 g% angestiegen. Nach 10 Tagen waren sie um 0,12 g% und nach 15 Tagen um weitere 0,17 g% gesunken. Am 20-sten Tag waren sie wieder um 0,11 g% erhöht.

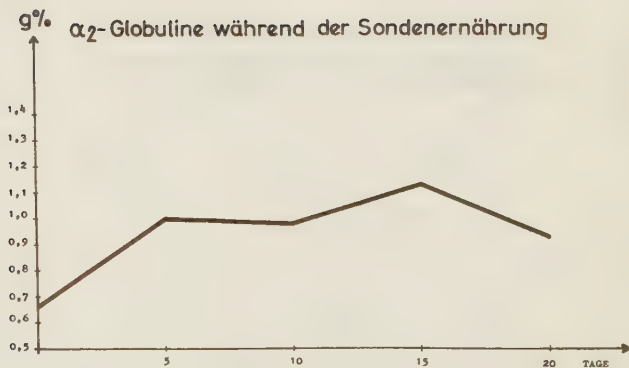


Abb.: 10 Kurve der α_2 -Globuline bei 20-tägiger Beobachtungszeit.

α_2 -Globuline normal: 0,314 - 0,646 g%

e.) Veränderungen der β -Globulinkonzentration.

Der Ausgangswert der β -Globuline (Abb. 11) war mit 0,66 g% unauffällig. Am 5-ten Tag wurde ein Anstieg von 0,34 g% beobachtet. Am 10-ten Tag waren sie um 0,02 g% gesunken. Sie hatten sich um 0,15 g% am 15-ten Tag wieder erhöht, verringerten sich aber wieder bis zum 20-ten Tag um 0,20 g%.

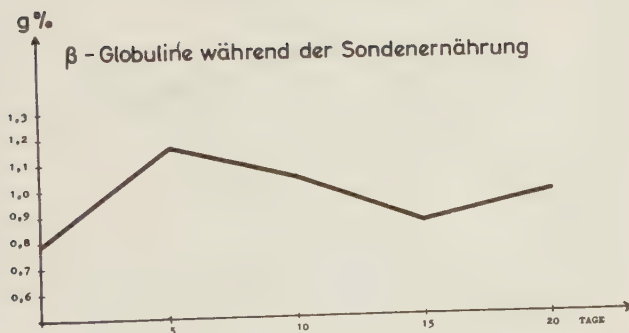


Abb. 11: Kurve der β -Globuline bei 20-tägiger Beobachtungszeit.

β -Globuline normal: 0,558 - 1,062 g%

f.) Veränderungen der γ -Globulinkonzentration.

Die γ -Globuline (Abb. 12) lagen zu Beginn der Sondenkost an der oberen Normgrenze mit 1,08 g%. Sie stiegen nach 5 Tagen noch um 0,30 g% an und am 10-ten Tag um weitere 0,4 g%. Nach 15 Tagen zeigte sich ein Abfall von 0,18 g% und am 20sten Tag noch einmal um weitere 0,12 g%.

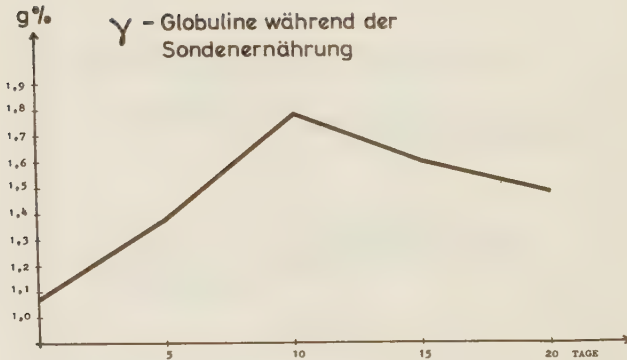


Abb. 12: Kurve der γ -Globuline bei 20-tägiger Beobachtungszeit.

γ -Globuline normal: 0,438 - 1,042 g%

g.) Verhalten des Albumin/Globulin Quotienten.

Der Albumin/Globulin-Quotient (Abb. 13) war mit 0,73 g% stark erniedrigt. Nach 5 Tagen Sondenkost zeigte sich mit dem Wert 0,95 eine Anstiegstendenz. Es war jedoch am 10-ten Tag wieder ein leichter Rückgang von 0,12 vorhanden. Ebenfalls nach 15 Tagen noch einmal um 0,03. Am 20-sten Tag war es jedoch zu einer erneuten Erhöhung um 0,10 gekommen.

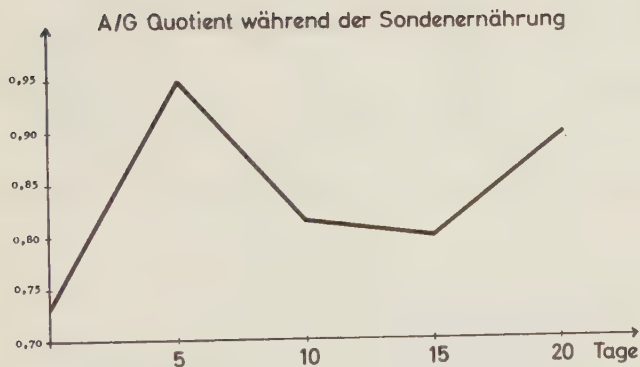


Abb: 13 Kurve des Albumin/Globulin-Quotienten bei 20-tägiger Beobachtungszeit.
Albumin/Globulin-Quotient normal: 1,73

Tab.: 4: Verhalten der Gesamteiweißkonzentration, des Albumin/
Globulin-Quotienten und der Eiweißfraktionen während der
Sondenernährung.

(Mittelwerte aus 23 Versuchspersonen)

	Gesamt- eiweiß	Albumin	α_1 -	α_2 - Globuline	β -	γ -	A/G- Quotient
Ausgangswert	6,39 g%	53,0	6,9	12,4	10,4	16,9	0.73
		2,38	0,43	0,79	0,66	1,08 g%	
nach 5 Tagen	7,03 g%	46,6	5,6	15,1	14,3	18,2	% 0,95
		3,27	0,39	1,16	1,00	1,38 g%	
nach 10 Tagen	7,90 g%	44,4	4,9	13,2	12,5	22,6	% 0,83
		3,40	0,38	1,04	0,98	1,78 g%	
Nach 15 Tagen	6,96 g%	42,2	5,3	12,5	16,3	23,1	% 0,80
		2,93	0,41	0,87	1,13	1,60 g%	
Nach 20 Tagen	7,23 g%	47,3	5,4	13,6	12,9	20,5	% 0,90
		3,41	0,39	0,98	0,93	1,48 g%	

Als typisches Beispiel für die anabole Phase
sei das Verhalten des Serumeiweißes einer Tetanus-
patientin während der Rekonvaleszenz betrachtet.

(Tab. 5 und Abb. 14, Abb.15)

Die Sondenmenge, die die Patientin täglich erhielt
entsprach etwa 2000 kcal, also ca. 14 g Stickstoff.

(In 1000 kcal der Sondenkost sind 7 g Stickstoff enthalten.)

Daneben wurde noch Stickstoff parenteral in Form von Blut- und Plasmainfusionen zugeführt. Während das Gesamteiweiß laufend anstieg, lagen die Albuminkonzentrationen am 7-ten und am 12-ten Tag unter dem Ausgangswert. Am 24-ten Tag waren sie aber bereits um 0,32 g% darüber angestiegen.

	Ausgangswert	7	12	24	Tag
Gesamteiweiß	5,7	5,8	6,6	8,3	g%
Albuminanteil	58,8	44,8	43,3	44,3	%
Albuminkonzentration	3,35	2,59	2,85	3,67	g%

Tab.:5 Serumeiweißspiegel während der Sondenernährung in der anabolen Phase.

Im Gegensatz dazu sei das Verhalten des Serumeiweißspiegels einer Patientin während der katabolen Phase betrachtet. (Tab. 6, Abb. 14 und Abb. 15)

Die Patientin bekam durch die Sonde zwischen 1000 und 2000 kcal täglich zugeführt. Die erste Untersuchung erfolgte am 5-ten Tag nach der Operation eines akuten subduralen Hämatoms. Nach 20 Tagen hatten sich das Gesamteiweiß um 0,9 g% und die Albuminkonzentration um 1,18 g% verringert.

	Ausgangs- wert	5	12	18	26	Tag
Gesamt- eiweiß	7,1	6,8	6,7	6,5	6,2	g%
Albumin- anteil	53,3	50,6	50,6	50,7	46,9	%
Albumin- konzentration	3,78	3,44	3,39	3,29	2,60	g%

Tab. 6: Serumeiweißspiegel während der Sondenernährung in der katabolen Phase.

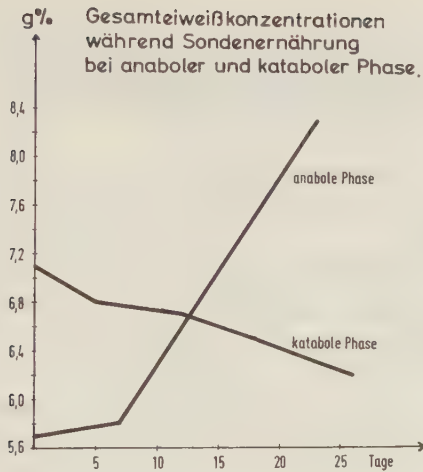


Abb. 14: Kurve der Gesamteiweißkonzentrationen
während 25 Tage Beobachtungszeit bei anaboler
und kataboler Phase.

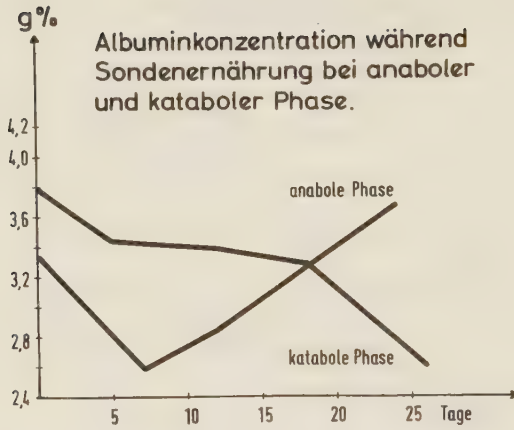


Abb. 15: Kurve der Albuminkonzentrationen während 25 Tage Beobachtungszeit bei anaboler und kataboler Phase.

4.) Verhalten des Körpergewichts während
der Ernährung mit Sondenkost.

Das Gewicht verhielt sich während der Sonden-
ernährung bei den einzelnen Patienten nicht
einheitlich.

So konnte nur bei 2 untergewichtigen, karzi-
nomkranken Patienten bereits 14 Tage post-
operativ eine Gewichtszunahme von 2 kg und
3,4 kg erzielt werden.

Dagegen verhielt sich das Gewicht bei
9 anderen Patienten, die ebenfalls schwer-
krank waren (Tumore und Karzinome) im Durch-
schnitt schwankend. (Tab. 7, Abb. 16) Sie
wurden 21 Tage lang mit der Sonde ernährt und
erhielten 3000 - 4000 kcal täglich oral.

Daneben wurden noch teilweise Kalorien par-
enteral zugeführt. Bis zum 5-ten Tag nahm
das Gewicht um knapp 1 kg zu, dann kam es zur
Gewichtsabnahme. Ab dem 8-ten Tag etwa,
als das Ausgangsgewicht wieder erreicht war,
verringerte es sich an den folgenden Tagen
um weitere 0,6 kg. Vom 12-ten bis zum
15-ten Tag zeigte sich nochmals ein geringer
Gewichtsanstieg um 0,4 kg, ohne dass jedoch
das Ausgangsgewicht erreicht wurde.

Vom 15-ten bis zum 18ten Tag war wieder ein
starker Gewichtsabfall mit 1,2 kg vorhanden.

Zu diesem Zeitpunkt war der Gewichtsverlust am größten. Bis zum 20sten Tag konnte wieder ein Gewichtsanstieg um ca. 0,6 kg erzielt werden.

Die Sondengemische wurden teilweise durch den Zusatz eines hochwertigen, pflanzlichen Keimöls (Mazola) kalorisch angereichert. Die Steigerung des Fettgehalts betrug 60 - 90 g pro 2200 kcal Biosorbin. Das heißt 558 - 837 Kalorien pro 500 g Biosorbin mehr.

Von 12 Patienten, deren Sondenkost 90 Tage mit Öl angereichert war, kam es nur bei einem Patienten, der mit Dünndarmsonde ernährt wurde, an einem Tag zu Unverträglichkeitserscheinungen: Erbrechen und Durchfall.

Alle übrigen Patienten vertrugen das Fett ausgezeichnet.

Tab.: 7 Gewichtsschwankungen während der
Sondenernährung.

Beobachtungszeit: 20 Tage.

<u>Tag der Sondengabe</u>	<u>Gewicht</u>
Tag 2	+ 0,5 kg
Tag 4	+ 0,4 kg
Tag 5	+ 0,8 kg
Tag 8	+ 0,1 kg
Tag 10	- 0,5 kg
Tag 12	- 0,9 kg
Tag 15	- 0,4 kg
Tag 18	- 1,5 kg
Tag 20	- 0,8 kg

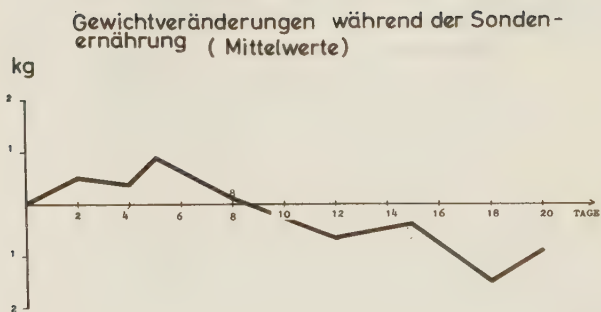


Abb. 16: Kurve der Gewichtsveränderungen von
9 Patienten mit zehrenden Krank-
heiten, die über 20 Tage mit der
Sonde ernährt wurden.

5.) Das Problem der Zubereitung und Aufbewahrung der Sondengemische.

Jedes mit Wasser angerührte Sondengemisch stellt für verschiedene pathogene Keime einen idealen Nährboden dar. Bei der pulverisierten Form der Sondengemische nimmt die Keimzahl nicht wesentlich zu, wenn man sie kühl und trocken aufbewahrt. Da aber das ungelöste Pulver den Patienten nicht durch eine Sonde, sondern erst in gelöster Form appliziert werden kann, überlegten wir uns, welche Möglichkeiten es gibt, um die Sondengemische keimarm zu halten. Dazu wurden unsere verschiedenen Sondengemische laufend bakteriologisch überprüft. Dabei ergab sich bei 28 Untersuchungen (Tab. 8), dass das Biosorbinpulver, der Magensaft und das Leitungswasser steril waren.

War die Magensonde (Biosorbin, Magensaft und Magenfermente) unbebrütet, aber einen Tag bei Zimmertemperatur stehen gelassen worden, enthielt sie bereits ganz vereinzelt *bact. coli*, ganz vereinzelt *bact. coliforme* der Cloacagruppe und vergrünende Streptokokken.

War dagegen die Magensonde unbebrütet (Abb.17), aber einige Stunden im Kühlschrank gestanden, so wurden bei den Proben am häufigsten Enterokokken gefunden. (35%). 25 % enthielten

spärlich Sporenbildner (*bac. mesentericus*), 7,5% ganz vereinzelt Saprophyten (gramlabile Stäbchen und Fäden), 7,5% reichlich Bakterien der normalen Mundflora, die wahrscheinlich durch das Pipettieren hinzugekommen sind, 7,5% ganz vereinzelt *bact. hämolyticum*, ganz vereinzelt *bact. coli* 7,5%).

Bei 2-stündiger Bebrütung der Magensonde (Abb. 17), die einige Stunden im Kühlschrank stehen gelassen worden war, zeigte sich eine Ähnlichkeit in der Art und dem prozentualen Anteil der Keime wie vor der Bebrütung. Nur die Sporenbildner traten mit 37,5% vermehrt auf. 25% enthielten ganz vereinzelt Enterokokken, 25% ganz vereinzelt Coliforme der Cloakagruppe, 6,25 % ganz vereinzelt Saprophyten, 6,25% ganz vereinzelt *Aerobacter*.

Der zum Sondengemisch zugesetzte Magensaft hatte einen pH-Wert von 2,3. Bei seiner Untersuchung konnten keine Keime gefunden werden. Dagegen konnten im Duodenalsaft bei einem pH-Wert von 4,2 (keine HCl) einige Bakterien existieren: Reichlich *bact. coli*, spärlich Coliforme der Cloacagruppe.

Wenn die Dünndarmsonde (Dünndarmsonde = Magensaft ohne HCl, Biosorbin und Dünndarmfermente) nicht bebrütet und einige Stunden im Kühlschrank stehen gelassen worden war, enthielten die Proben hauptsächlich *bact. coli*, und zwar kamen

in 20% der Proben reichlich *bact.coli*,
in 40% mäßig *bact. coli*, in 20% spärlich
bact. coli und in 22% ganz vereinzelt
Coliforme der Cloakagruppe vor. (Abb. 18)

War die Dünndarmsonde 2 Stunden bebrütet
und einige Stunden im Kühlschrank stehen
gelassen, so fiel auf, dass in 20% der
Proben wieder reichlich *bact. coli* vorkamen,
also Diarrhoen hervorrufen können.

Zwei Patienten vertrugen unsere Dünndarm-
sonde nicht. Sie hatten an je einem Tag
Durchfälle (Tab. 2, Abb. 1c)

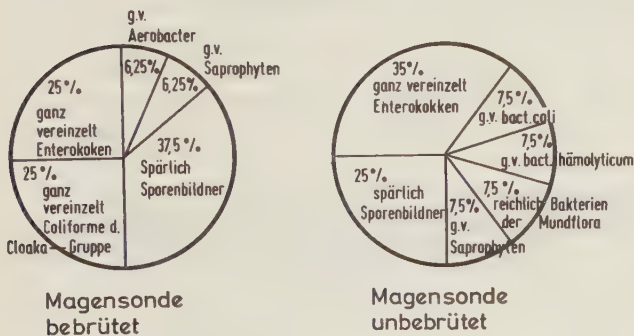


Abb. 17: Prozentuale Häufigkeit der Erreger in
bakteriologischen Untersuchungsproben der unbe-
brüteten und bebrüteten Magensonde.

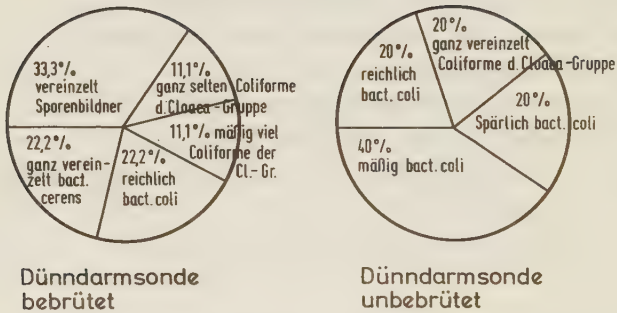


Abb. 18: Prozentuale Häufigkeit der Erreger in bakteriologischen Untersuchungsproben der unbebrüteten und bebrüteten Dünndarmsonde.

Tab. 8: Art und Zahl der in den Sondengemischen
vorkommenden Keime.

1.) Biosorbin, Magensaft und Leitungswasser: Steril

2.) Magensonde unbebrütet, einen Tag bei Zimmer
temperatur stehen lassen: (1 Probe)

- a.) Ganz vereinzelt bact.coli
- b.) Ganz vereinzelt coliforme der Cloacagruppe
- c.) Vergrünende Streptokokken

3.) Magensonde unbebrütet, einige Stunden im
Kühlschrank stehen lassen:

	Häufigkeit der Erreger in den Untersuchungs- proben (%)	
a.) Ganz vereinzelt Enterokokken	35	%
b.) Spärlich Sporenbildner (bac. mesentericus)	25	%
c.) Ganz vereinzelt Saprophyten (Gramlabile Stäbchen und Fäden)	7,5	%
d.) Reichlich Bakterien der normalen Mundflora	7,5	%
e.) Ganz vereinzelt bact.hämolyticum	7,5	%
f.) Ganz vereinzelt bact. coli	7,5	%

4.) Magensonde 2 Std. bebrütet, einige Stunden
im Kühlschrank stehen lassen:

a.) Ganz vereinzelt Enterokokken	25	%
b.) Ganz vereinzelt coliforme der Cloacagruppe	25	%
c.) Spärlich Sporenbildner (bac. mesentericus)	37,5	%
d.) Ganz vereinzelt Saprophyten (Gramlab. Stäb. und Fäden)	6,25	%
e.) Ganz vereinzelt Aerobacter	6,25	%

5.) Biosorbin, Leitungswasser: Steril

6.) Duodenalsaft:

- a.) Reichlich bact. coli
- b.) Spärlich coliforme der Cloacagruppe

7.) Dünndarmsonde unbebrütet, einige Stunden
im Kühlschrank stehen lassen:

Häufigkeit der Erreger
in den Untersuchungs-
proben (%)

- | | | |
|---|----|---|
| a.) Reich-lich bact. coli | 20 | % |
| b.) Mäßig bact.coli | 40 | % |
| c.) Spärlich bact. coli | 20 | % |
| d.) Ganz vereinzelt Coliforme der
Cloacagruppe | 20 | % |

8.) Dünndarmsonde, 2 Stunden bebrütet, einige
Stunden im Kühlschrank stehen lassen:

- | | | |
|--|------|---|
| a.) Vereinzelt Sporenbildner
(bact. subtilis) | 33,3 | % |
| b.) Ganz vereinzelt bact.cereus | 22,2 | % |
| c.) Reichlich bact. coli | 22,2 | % |
| d.) Mäßig viel Coliforme der Cloacagr. | 11,1 | % |
| e.) Ganz selten Coliforme der Cloacagr. | 11,2 | % |

VI DISKUSSION

Die Sondenernährung hat eine große Bedeutung, wenn Patienten nicht essen können, wollen oder dürfen. Nur auf diese Weise ist es oft möglich, sie durch eine hohe Kalorienzufuhr am Leben zu erhalten. Dennoch ist die Sondenernährung der physiologischen Nahrungsaufnahme unterlegen. Es treten manchmal Unverträglichkeitserscheinungen z.B. Durchfälle und Erbrechen auf, die zur Unterbrechung der Sondenernährung zwingen.

Unsere Überlegung war, ob durch eine vorverdaute Sondenkost - bebrütet mit Fermenten und Magensaft (mit und ohne freie HCl) - Diarrhoen vermieden, die Eiweißausnutzung verbessert, die Eiweißkörper im Serum normalisiert, eine Gewichtszunahme erreicht und wie die Sondenkost keimarm verabreicht werden kann.

Die Darmpassage (Abb. 5) war im allgemeinen regelrecht. Im Mittel wurden innerhalb von 3 Tagen 2 geformte Stühle abgesetzt. Vor Sondenernährung konnte nur an jedem 2-ten Tag ein Stuhl entleert werden. Diarrhoen, die vorher häufig vorkamen, traten zweimal auf und zwar bei Dünndarmsonden. Vielleicht als Folge größerer Keimzahlen in den Dünndarmsonden (siehe unten). Obstipationen konnten häufig beobachtet werden. Die Ursache liegt wohl an der Ballastarmut der Sondengemische. Aber durch Zusatz entsprechender

Abführmittel wird eine Normalisierung erreicht. Erbrechen trat nicht auf.

Die Eiweißausnutzung besserte sich während der Gabe von vorverdauter Sondennahrung. Durch das Bebrüten mit Fermentzusatz wurde ein vermehrter Eiweißumsatz erreicht. So konnte bei Patienten mit katabolen Stoffwechsellagen (Karzinome) oder bei denen der Eiweißabbau wegen eines Restmagens bei Zweidrittelresektion durch eine mangelhafte Fermentproduktion herabgesetzt war, eine Normalisierung des Reststickstoffs erreicht werden. Die Kurve der Reststickstoffkonzentrationen von 27 Patienten, die 18 Tage beobachtet wurden (Abb. 6) zeigt einen deutlichen Anstieg mit logarithmischen Verlauf. Sie nähert sich dem Wert 30 mg%.

Die Eiweißkonzentrationen im Serum veränderten sich während der Sondenernährung. Sie hatten teilweise pathologische Ausgangswerte als Folge der Unterernährung.

Der Gesamteiweißwert unserer Patienten, der zu Beginn der Sondenernährung etwas niedrig war, besserte sich im Verlauf von 20 Tagen (Abb. 7).

Die Albumine (Abb. 8), die ebenfalls erniedrigt waren, normalisierten sich innerhalb von 10 Tagen.

Die einzelnen Globulinfraktionen verhielten sich unterschiedlich:

Während die a_1 - Globuline (Abb. 9) mit Normalwert sich kaum änderten, stiegen die a_2 - Globuline von einem erhöhten Ausgangswert noch weiter an. (Abb. 10)

Dagegen bleiben die β - Globuline (Abb. 11) im Normalbereich.

Die γ -Globuline (Abb.12), die an der oberen Normgrenze lagen, erhöhten sich. Da der Albuminanstieg im Verhältnis zum Anstieg der Globulinfraktionen geringer war, veränderte sich der Albumin/Globulin-Quotient von 0,73 auf 0,65 (Abb. 13) .

Das Körpergewicht (Abb. 16) verhielt sich bei den einzelnen Patienten nicht einheitlich. Nur bei 2 untergewichtigen Karzinomkranken konnte bereits innerhalb von 14 Tagen eine gute Gewichtszunahme erzielt werden. Dagegen verhielt sich das Gewicht bei 9 anderen schwerkranken Patienten, die täglich 3000 - 4000 kcal oral zugeführt bekamen, schwankend. Es kam zunächst zum geringen Gewichtsanstieg, dann zum Gewichtsabfall, der nicht enorm war, doch mit dem das Ausgangsgewicht unterschritten wurde. Das Körpergewicht ist allein mit Sondenernährung nicht zu heben.

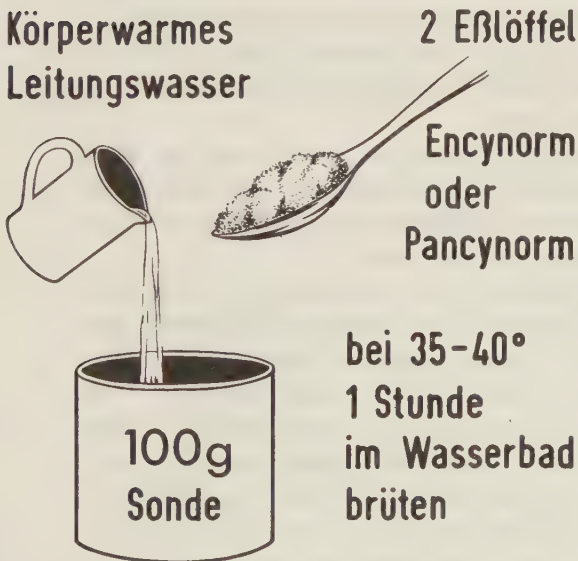
Andererseits kann bei konstanter Zufuhr ein starker Gewichtsverlust vermieden werden. Man kann die Sondengemische mit hochwertigen pflanzlichen Keimölen (z.B. Mazola) kalorisch anreichern.

Unsere Patienten haben alle den Ölzusatz ausgezeichnet vertragen.

Als Keime (Abb.17 und Abb.18) fanden sich sowohl in der bebrüteten, als auch in der unbebrüteten Magensonde, die anschliessend noch einige Stunden im Kühlschrank aufbewahrt wurde, hauptsächlich Enterokokken und Sporenbildner. Während bei der unbebrüteten Dünndarmsonde hauptsächlich Colibakterien enthielt, überwiegte bei der bebrüteten Dünndarmsonde, die zwar auch in einigen Untersuchungsproben Colibakterien enthielt, die Sporenbildner. Der Magensaft, mit einem pH-Wert von 2,4 war steril. Dagegen wurden im Dünndarmsaft mit einem pH-Wert von 4,2 (keine HCl) reichlich Colibakterien und spärlich Coliforme der Cloacagruppe gefunden. Erfahrungsgemäss können alle diese Keime, wenn sie in genügend grosser Menge vorkommen, Diarrhoen erzeugen. Um solche Unverträglichkeitserscheinungen auszuschließen, müssen bei der Zubereitung der Sondengemische alle Verunreinigungen vermieden werden. Muß die gelöste Sondenkost aufbewahrt werden, so ist es günstig, einige Stundenportionen in Kölbchen abzufüllen, die luftdicht abgeschlossen werden und im Kühlschrank bis zum Verbrauch auf-

bewahrt werden. Bei der Applikation muß die Kost auf Körpertemperatur erwärmt werden, um nicht auf diese Weise Diarrhoen zu provozieren.

Das Prinzip vereinfacht veranschaulicht:



Vorsicht: niemals aufheben,
immer komplett verbrauchen!

SONDENERNÄHRUNG

VII ZUSAMMENFASSUNG:

Es wird über die Ergebnisse der Sondenernährung, die bebrütet und mit Fermenten und Magensaft (mit oder ohne HCl) angereichert ist, bei 34 Patienten in einer Gesamtbeobachtungszeit von 344 Tagen berichtet.

Die Darmpassage verlief in den meisten Fällen regelrecht. Komplikationen, wie Erbrechen und Diarrhoen lassen sich weitgehend vermeiden. Obstipationen traten häufiger auf, die sich aber durch entsprechende Abführmittel beseitigen lassen.

Die Eiweißausnutzung besserte sich, da durch die vorverdaute Sondennahrung ein vermehrter Eiweißumsatz erreicht wurde. Der Reststickstoff normalisierte sich.

Die Eiweißkonzentrationen im Serum änderten sich teilweise. Beim Gesamteiweiß wurde ein Anstieg in den Normbereich beobachtet. Die Albumine normalisierten sich ebenfalls. Die α_1 - Globuline mit Normalwert änderten sich nicht. Die dagegen schon erhöhten α_2 - Globuline stiegen noch weiter an. Die β - Globuline blieben im Normbereich. Die γ - Globuline erhöhten sich über den Normalwert. Der Albumin/Globulin-Quotient nahm etwas ab.

Das Körpergewicht zeigte nur während der ersten Tage mit Sondenkost einen Anstieg. Dann sank es langsam ab. Ein gewaltiger Gewichtssturz bei entsprechender Kalorienmenge

kann aber vermieden werden.

Um Unverträglichkeitserscheinungen, die durch Keime verursacht werden, auszuschalten, wurden Sondengemische bakteriologisch untersucht. Sämtliche Untersuchungsproben enthielten Keime, deren Zahl bei entsprechender Vorbereitung der Sondenkost vermindert werden kann.

LITERATUR:

BÜNTE, H.: Die Anwendung der Ernährungssonde
in der Chirurgie.

BÜNTE, H: Möglichkeiten und Grenzen der
künstlichen Ernährung. Materia Medica Nord-
mark 16, Heft 11, 479-491 (1964)

DOCUMENTA GEIGY, Wissenschaftliche Tabellen 1962

EINHORN, M.: Die Duodenalsonde und ihre An-
wendungsmöglichkeiten. Stuttgart: Georg Thieme 1956

HENNING, N.: Klinische Laboratoriumsdiag-
nostik. München 1949

HENNING, N.: Lehrbuch der Verdauungskrank-
heiten. Georg Thieme, Stuttgart.

HOTZ, H.W.: Syndrome nach Magenoperationen.
Schweiz. Rundschau f. Medizin 49. Jahr-
gang, Nr. 46, 1087-1091, Nov. 1960.

JAWETZ, E., Melnick J.L., Adelberg E.A.:
Medizinische Mikrobiologie. Springer Ver-
lag 1968 Berlin, Heidelberg, New York
(294-300).

LANG K.: Die Ernährung, Physiologie,
Pathologie, Therapie. Berlin-Göttingen-
Heidelberg 1952

LINDENSCHMIDT, Th.: F.Bramstedt u. W.D.
Heinrich: Erkennung und Behandlung von
Proteolysstörungen nach Gastroenterostomie
und part.Magenresektion. Dtsch.med.Wschr.
1953, 472.

MERCK, E. AG.: Medizinisch klinische Untersuchungsmethoden, Darmstadt 1962.

OTTO, H.J. Leitfaden der Medizinischen Mikrobiologie Gustav Fischer, Stuttgart 1967. (18-20)

ROTH H.J. Proteolytische in-vitro-Versuche mit Magenenzympräparaten. Mat.Med. Nordmark 10, H.8/9, 234 (1958)

SIGNER, R., Thorell, H., Glanzmann, E.: Zur Chemie: Physiologie und Pathologie des Eiweißes. Eine Vortragsreihe. Bern 1944 (54-156)

Zum Schluß der Arbeit möchte ich Herrn Prof. Dr.med. G. Hegemann danken, dass ich diese Arbeit an seiner Klinik durchführen durfte und er mir das zu meinen Untersuchungen benötigte Krankengut überließ.

Besonderen Dank schulde ich Herrn Prof. Dr.med. H. Bünte, der mir dieses Thema gab, und bei der Bearbeitung planend und helfend zur Seite stand.

Mein Dank gilt an dieser Stelle auch Herrn Dipl.Chem. Dr.M. Klenk, der mir freundlicherweise sein Labor zur Verfügung stellte, und die Laborarbeiten mit seinen erfahrenen Ratschlägen unterstützte.

Meiner lieben Freundin, Fräulein Dr.med. Helga Freigang, danke ich sehr herzlich für die kollegiale Zusammenarbeit bei den Experimenten und der Ausarbeitung der Methodik.

LEBENS LAUF

Am 26.1.1942 wurde ich, Birke Pierer von Esch geb. Klarner, als Tochter des prakt. Arztes Dr.med. Wolfgang Klarner und der prakt. Ärztin Dr.med. Friederike Bakhati, geb. Fleischmann in Vilseck/Oberpfalz geboren.

In München besuchte ich vom September 1948 bis Juli 1952 die Volksschule und anschließend bis Juli 1955 die Oberrealschule des Angerklosters. Im September 1955 wechselte ich in die Oberrealschule der Franziskanerinnen nach Ingolstadt/Donau über, wo ich im Juli 1962 die Reifeprüfung bestand.

Im November 1962 immatrikulierte ich mich an der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen für Medizin, wo ich sämtliche Semester, außer einem Sommersemester 1966 in Wien, studierte. Im Herbst 1965 legte ich das Physikum ab und bestand im Juli 1969 mein Staatsexamen.

Am 8.8.1967 heiratete ich den Rechtsanwalt Dr.jur. Peter Pierer von Esch.

Als Medizinalassistentin war ich bis jetzt an der Universitäts-Kinderklinik Erlangen vom 1.10.1969 bis 31.1.1970 tätig.

Ab 1.3.1970 trete ich eine Stelle in der Erlanger Medizinischen Klinik an.

Offsetdruck-Fotodruck

J. Hogl, 8520 Erlangen Hauptstr. 109, (Nähe Martin-Luther-Platz) Tel. 22990
